

**І.Р. Ващишак, П.М. Райтер, В.С. Цих, А.В. Яворський**

**Методичні вказівки  
до виконання кваліфікаційних робіт  
для здобувачів освітнього рівня бакалавр  
за освітньою програмою  
«Інженерія відновлюваної енергетики»  
спеціальності 152 «Метрологія та  
інформаційно вимірювальна техніка»**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Івано-Франківський національний технічний  
університет нафти і газу**

**Кафедра інформаційно-вимірювальних технологій**

**І.Р. Ващишак, П.М. Райтер, В.С. Цих, А.В. Яворський**

**Методичні вказівки  
до виконання кваліфікаційних робіт  
для здобувачів освітнього рівня бакалавр  
за освітньою програмою  
«Інженерія відновлюваної енергетики»  
спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно вимірювальна  
техніка»**

**Івано-Франківськ  
2024**

**УДК 303.2:620.9**  
**В 23**

**Рецензент:**

**Рибіцький І.В.** д.т.н., професор кафедри інформаційно-вимірювальних технологій

*Рекомендовано методичною радою університету  
(протокол № 4/1 від 25.03.2024 р.)*

**І.Р. Ващишак, П.М. Райтер, В.С. Цих, А.В. Яворський**

**В 23** Методичні вказівки до виконання кваліфікаційних робіт для здобувачів освітнього рівня бакалавр за освітньою програмою «Інженерія відновлюваної енергетики» спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно вимірювальна техніка». – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2024.– 33 с.

**МВ 02070855 -20310- 2024**

Методичні вказівки розроблені з метою ознайомлення з вимогами щодо написання кваліфікаційних робіт студентів бакалаврського рівня вищої освіти, які навчаються за освітньо-професійною програмою "Інженерія відновлюваної енергетики" спеціальності 152 - «Метрологія та інформаційно вимірювальна техніка».

В методичних вказівках містяться зразки необхідної супровідної документації, розкрито основні етапи написання кваліфікаційної роботи, що має на меті підвищити якість підготовки та захисту робіт. Методична розробка призначена для завідувачів кафедр, викладачів-наукових керівників кваліфікаційних робіт, рецензентів, студентів.

**УДК 303.2:620.9**  
**МВ 02070855 - 20310 - 2024**

© **І.Р. Ващишак, П.М. Райтер, В.С. Цих, А.В. Яворський**  
© **ІФНТУНГ, 2024**

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	4
1 МЕТА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ.....	5
2 ПОРЯДОК ОРГАНІЗАЦІЇ, ВИКОНАННЯ І ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ.....	6
3 СТРУКТУРА І ТЕМАТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ .....	11
4 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ І ЗМІСТУ ОСНОВНИХ РОЗДІЛІВ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ.....	13
4.1 Титульний аркуш .....	13
4.2 Завдання на кваліфікаційну роботу .....	13
4.3 Реферат .....	13
4.4 Зміст.....	13
4.5 Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів.	14
4.6 Вступ.....	14
4.7 Вказівки до виконання основної частини кваліфікаційної роботи.....	15
4.8 Висновки.....	16
4.9 Перелік посилань на джерела.....	16
4.10 Додатки.....	16
4.11 Бібліографічна довідка.....	17
4.12 Використання засобів обчислювальної техніки при виконанні кваліфікаційної роботи.....	17
5 ВКАЗІВКИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ.....	18
5.1 Текстова частина.....	18
5.2 Рисунки (ілюстрації).....	19
5.3 Формули (рівняння).....	19
5.4 Посилання на джерела.....	21
5.5 Таблиці.....	21
5.6 Перелік рекомендованих джерел.....	21
5.7 Додатки.....	22
5.8 Графічна частина.....	23
5.9 Загальне оформлення.....	24
6 МЕТОДИКА ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ.....	25
7 ДОТРИМАННЯ АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ.....	27
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ І РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	28
ДОДАТОК А.....	29
ДОДАТОК Б.....	30
ДОДАТОК В.....	32
ДОДАТОК Г.....	33

## ВСТУП

Бакалавр – це освітній ступінь, що здобувається на першому рівні вищої освіти та присуджується університетом у результаті успішного виконання здобувачем вищої освіти відповідної освітньої програми. Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти передбачає набуття здобувачами вищої освіти здатності до розв’язування складних спеціалізованих задач у певній галузі професійної діяльності.

Тривалість навчання в університеті за ступенем бакалавра визначається чинними навчальними планами з урахуванням того, що навантаження одного навчального року за денною формою навчання становить, як правило, 60 кредитів ЄКТС.

Університет на підставі рішення екзаменаційної комісії присуджує особі, яка успішно виконала освітню програму на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти, відповідний ступінь вищої освіти та присвоює відповідну кваліфікацію.

Атестація випускників освітньо-професійної програми «Інженерія відновлюваної енергетики» спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи бакалавра та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня бакалавра із присвоєнням кваліфікації: Бакалавр з метрології та інформаційно-вимірювальної техніки за освітньою програмою інженерія відновлюваної енергетики.

Кваліфікаційна робота бакалавра підлягає обов’язковій перевірці на академічний плагіат.

Кваліфікаційна робота розміщується у репозитарії у визначеному порядку.

Дані методичні вказівки встановлюють і конкретизують загальні вимоги до суті, змісту та оформлення кваліфікаційної роботи бакалавра, яка виконується студентами освітньо-професійної програми «Інженерія відновлюваної енергетики» на кафедрі інформаційно-вимірювальних технологій ІФНТУНГ.

Методичні вказівки відповідають «Положенню про підготовку бакалаврів в Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу» від «16» березня 2020 р. № 79 (надалі «Положення»), Законом України «Про освіту» та «Про вищу освіту», стандарту вищої освіти за спеціальністю 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти та призначені для допомоги студентам у виконанні кваліфікаційної бакалаврської роботи та проходженні процедури атестації здобувачів бакалаврського рівня.

## 1 МЕТА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Кваліфікаційна робота є формою публічної атестації здобувачів вищої освіти за відповідною освітньо-професійною програмою. Вона має відображати рівень набуття компетентностей випускника конкретної освітньо-професійної програми.

Кваліфікаційна робота спрямована на розв'язання спеціалізованої задачі та/або практичної проблеми в конкретній галузі, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Кваліфікаційна робота є невід'ємною частиною навчального плану підготовки бакалаврів за спеціальністю «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» освітньо-професійної програми «Інженерія відновлюваної енергетики» на завершальному етапі навчання.

Метою виконання кваліфікаційної роботи є поєднання теоретичних знань з практичними навичками, отримання досвіду та компетенцій для майбутньої професійної діяльності.

У процесі підготовки і захисту кваліфікаційної роботи випускник повинен продемонструвати знання і вміння проводити аналіз властивостей засобів радіоелектроніки та інформаційно-вимірювальних систем, обґрунтовувати вибір технічного і програмного забезпечення, виконувати проектні роботи, розробляти системи обліку та генерування енергії, широко використовуючи сучасні комп'ютерні технології на всіх стадіях розробки.

За змістом і формою кваліфікаційна робота дає підстави для оцінки рівня спеціальної підготовки здобувача ступеня бакалавра. Кваліфікаційна робота повинна бути виконана на основі ґрунтовного теоретичного та експериментального дослідження, та може слугувати основою для подальшої наукової роботи.

## 2 ПОРЯДОК ОРГАНІЗАЦІЇ, ВИКОНАННЯ І ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

До захисту бакалаврської роботи на засіданні ЕК допускають здобувачів вищої освіти, які успішно виконали у повному обсязі відповідний навчальний план, всі завдання індивідуального навчального плану та (за потреби) пройшли попередній захист бакалаврської роботи на випусковій кафедрі.

Здобувач вищої освіти виконує кваліфікаційну (бакалаврську) роботу під керівництвом наукового керівника за затвердженою темою.

Керівником кваліфікаційної роботи може бути науково-педагогічний працівник університету, який займає посаду: завідувача кафедри, професора, доцента, старшого викладача або викладача, асистента зі ступенем магістра чи освітньо-кваліфікаційним рівнем спеціаліста за відповідною чи спорідненою до освітньої програми спеціальністю та має стаж науково-педагогічної або наукової роботи не менше ніж 1 рік.

За одним керівником закріплюється, як правило, не більше ніж 8 здобувачів вищої освіти.

Керівник кваліфікаційної роботи виконує такі функції:

- формує разом зі здобувачем завдання для підготовки бакалаврської роботи;

- на основі аналізу підготовлених здобувачем вищої освіти матеріалів контролює графік виконання бакалаврської роботи, про що звітує на засіданні кафедри;

- рекомендує здобувачу необхідну нормативну, навчальну, довідкову літературу та інші джерела для самостійного опрацювання і виконання роботи;

- надає консультативну допомогу здобувачу під час виконання ним роботи згідно з графіком самостійної роботи;

- аналізує та контролює організацію самостійної роботи здобувача;

- залучає здобувачів вищої освіти до наукової роботи;

- допомагає здобувачеві вищої освіти, за необхідності, готувати результати наукових досліджень до опублікування у фахових виданнях, науково-технічних збірниках, матеріалах наукових та науково-технічних конференцій, симпозіумів, круглих столів та ін.;

- інформує здобувача вищої освіти про види академічної доброчесності та відповідальність за її порушення та про відповідальність за виявлення академічного плагіату у бакалаврській роботі;

- бере участь у засіданні кафедри під час попереднього захисту бакалаврської роботи та може бути присутнім на засіданні екзаменаційної комісії (ЕК) з атестації здобувачів.

Керівник бакалаврської роботи несе особисту відповідальність за повноту і якість виконання зазначених вище функцій.

Здобувач при виконанні кваліфікаційної роботи повинен:

- обрати і узгодити з керівником тему та отримати завдання на кваліфікаційну роботу;

- дотримуватись календарного плану виконання роботи;
- систематично відвідувати консультації наукового керівника;
- пройти процедуру попереднього захисту кваліфікаційної роботи на кафедрі;
- оформити кваліфікаційну роботу згідно з вимогами;
- відповідно до графіка захистити роботу на засіданні ЕК.

Здобувач має право:

- отримувати консультації будь-якого рівня стосовно вибраного напряму досліджень;
- користуватись всіма необхідними йому науково-методичними матеріалами, які є на кафедрі.

Теми бакалаврських робіт, запропоновані здобувачами вищої освіти/роботодавцями/науково-педагогічними працівниками, та кандидатури наукових керівників затверджують рішенням кафедри та за погодженням із гарантом освітньої програми до 1 листопада останнього навчального року за першим (бакалаврським) рівнем, про що директор навчально-наукового інституту видає відповідне розпорядження.

Не пізніше ніж за два місяці до дати завершення навчання, визначеної згідно з навчальним планом, наказом ректора затверджують остаточну редакцію теми бакалаврської роботи, наукових керівників, кандидатури рецензентів та нормоконтролерів.

За пропозицією здобувача/здобувачів вищої освіти або науково-педагогічного працівника та за погодженням з випусковою кафедрою і гарантом освітньої програми, тема бакалаврської роботи і кандидатура консультанта з числа науково-педагогічних працівників може бути визначена та затверджена в будь-якому попередньому навчальному році.

Підготовка кваліфікаційної роботи організовується відповідно до індивідуального плану-графіка, розробленого керівником роботи та відображеному у завданнях. Кожний етап має конкретний термін реалізації, який визначається керівником роботи.

Для обговорення питань, які не можуть бути вирішені студентом-здобувачем самостійно, встановлюється постійний розклад консультацій у керівника кваліфікаційної роботи.

Студент подає керівнику роботи свої підготовлені рішення з питань роботи. Керівник розглядає подані матеріали, дає зауваження з обсягу і суті виконаної роботи та виявлених у ній помилок і недоробок. До розроблення наступного розділу роботи студент приступає після узгодження з керівником виконаного попереднього розділу.

У випадку невиконання графіка керівник інформує про це завідувача кафедри. Якщо графік не виконується внаслідок причин, зумовлених змістом розв'язуваних або поставлених задач, за погодженням з керівником завдання на виконання кваліфікаційної роботи можна змінити, про що робиться запис у змісті завдання з підписом керівника роботи.

За прийняті у кваліфікаційній роботі рішення, достовірність всіх даних у ній відповідає студент – автор роботи.

Завершену та оформлену кваліфікаційну роботу студент подає керівнику, який після перевірки і схвалення її підписує з відповідним висновком про допуск студента до захисту роботи. Після цього він передає на випускову кафедру бакалаврську роботу разом з відгуком керівника, який повинен зокрема містити оцінку дотримання академічної доброчесності у бакалаврській роботі, та електронну версію роботи. У кінці відгуку керівником повинна ставитись оцінка роботи в цілому: «відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно».

Бакалаврська робота повинна бути перевірена нормоконтролером на відповідність чинним в Україні стандартам та стандартам університету.

Термін подання роботи завідувачеві випускової кафедри – не пізніше ніж за 3 робочих дні до захисту, у випадку призначення процедури попереднього захисту термін встановлюється рішенням завідувача випускової кафедри.

Завідувач випускової кафедри вирішує, чи є необхідність у процедурі попереднього захисту бакалаврської роботи та визначає граничні терміни подання роботи на кафедру. Після проведення перевірки бакалаврської роботи на плагіат та попереднього захисту (якщо визначено, що він необхідний) випускова кафедра допускає студента до захисту і направляє роботу на рецензування.

Бакалаврська робота проходить рецензування. Рецензентів та їх кількість визначає завідувач випускової кафедри. До рецензування залучаються провідні науково-педагогічні працівники університету. Для здобувачів вищої освіти, які навчаються без відриву від виробництва, рецензентом може бути фахівець підприємства, установи, організації тощо, де працює або проходив практику здобувач вищої освіти. Коло наукових та фахових інтересів рецензентів має відповідати тематиці бакалаврської роботи. Рецензію подають у письмовому вигляді, у довільній формі. Вона має містити такі складові:

- обґрунтування актуальності теми бакалаврської роботи;
- аналіз відповідності змісту бакалаврської роботи її меті та завданням;
- визначення глибини висвітлення здобувачем вищої освіти реального стану справ у відповідній галузі;
- висновки щодо використання в бакалаврській роботі сучасних емпіричних і теоретичних методів дослідження;
- позитивні сторони бакалаврської роботи та її недоліки, інші питання на розсуд рецензента;
- оцінку загальних вражень від бакалаврської роботи (оформлення, стиль і грамотність викладання тощо);
- загальну оцінку бакалаврської роботи і відповідність вимогам відповідної освітньо-професійної програми.

Рецензент має підписати рецензію із зазначенням свого прізвища, імені, по батькові, місця роботи і обійманої посади.

Здобувача вищої освіти, бакалаврська робота якого не подана на кафедру, не відповідає завданню, чинним вимогам щодо змісту та оформлення, подана на кафедру з порушенням встановлених термінів, підготовлена з порушеннями затвердженого календарного плану, не містить матеріалів конкретного дослідження, обґрунтованих пропозицій, містить академічний плагіат та/або неприпустимий відсоток запозичення із попередньо архівованими роботами та випускними роботами поточного курсу (денної та заочної форм навчання), не має відгуку наукового керівника та рецензії/рецензій, до захисту не допускають та відраховують із числа здобувачів вищої освіти, згідно статті 48 Закону України «Про вищу освіту».

Захист бакалаврської роботи відбувається на відкритому засіданні ЕК, склад якої визначають та затверджують у порядку, встановленому чинним університетським положенням. До захисту здобувач подає:

- 1) примірник бакалаврської роботи;
- 2) інформацію про відсутність порушень академічної доброчесності у бакалаврській роботі (засвідчення примірника роботи особою, відповідальною за перевірку на плагіат або довідка про припустимий відсоток запозичень або довідка-звіт про перевірку, підписана відповідальною особою);
- 3) відгук наукового керівника;
- 4) рецензію рецензента;
- 5) презентацію (ілюстративний матеріал в електронній формі і паперовому вигляді) бакалаврської роботи (плакати, макети тощо);
- 6) складальні кресленики, робочі кресленики деталей (за наявності) у паперовому вигляді.

Процедура захисту бакалаврської роботи містить:

- 1) представлення здобувачів вищої освіти та поданих документів;
- 2) виступ здобувача вищої освіти з презентацією бакалаврської роботи;
- 3) відповіді здобувача вищої освіти на запитання членів ЕК та осіб, які присутні на засіданні;
- 4) виступ наукового керівника або представлення його відгуку секретарем ЕК;
- 5) виступ рецензента або оголошення його рецензії секретарем ЕК;
- 6) відповіді здобувача вищої освіти на зауваження рецензента;
- 7) обговорення роботи та публічного захисту її здобувачем, оцінювання роботи згідно з критеріями, розробленими випусковою кафедрою;
- 8) оголошення рішення ЕК.

Захист відбувається шляхом усного викладення суті виконаної роботи (5-8 хв.) і відповіді на запитання членів комісії. Для відповіді на запитання, які стосуються конкретних даних, студенту дозволяється користуватися розрахунково-пояснювальною запискою.

ЕК свою роботу організовує та проводить відповідно до чинних державних документів, що регламентують її діяльність.

За необхідності ЕК може висловити свою позицію щодо рівня підготовки бакалавра, рівня (якості) наукового керівництва бакалаврською роботою або

якості відгуку рецензента, а також свої пропозиції або рекомендації щодо підготовки бакалаврів даної освітньо-професійної програми. Свою позицію ЕК формує у вигляді протоколу та вносить до звіту, який подає до вченої ради університету для наступного розгляду та відповідного реагування.

Здобувача вищої освіти, який під час захисту бакалаврської роботи отримав незадовільну оцінку або був не допущений до захисту, відраховують з числа здобувачів вищої освіти і видають академічну довідку. За ним залишається право бути повторно допущеним до захисту бакалаврської роботи протягом наступних трьох років.

### 3 СТРУКТУРА І ТЕМАТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Кваліфікаційну роботу готують мовою навчання здобувача у вигляді спеціально підготовленої праці на правах рукопису в твердій палітурці та в електронній формі. За бажанням, здобувач має право готувати бакалаврську роботу англійською мовою, за умови погодження цього питання з відповідною кафедрою.

Рекомендований обсяг роботи, зазвичай, – не більше ніж 60 аркушів формату А4 (без додатків).

Тема роботи повинна відповідати сучасному стану розвитку науки, технологій, бути пов'язана з теоретичними та практичними задачами у відповідній галузі, відповідати загальному напрямку наукової і практичної діяльності керівника роботи, а також мати комплексність, достатню для демонстрації усіх знань та практичних навичок, отриманих здобувачем під час навчання.

Виконання бакалаврської роботи може бути індивідуальним або колективним (у випадку, якщо бакалаврською роботою є розробка працюючої технології або програмного продукту тощо).

Студент має право запропонувати на розгляд кафедри власну тему кваліфікаційної роботи з обґрунтуванням доцільності її розробки.

Зміст основних розділів пояснювальної записки визначається тематикою і специфікою конкретної кваліфікаційної роботи відповідно до індивідуального завдання на її виконання.

До основних структурних елементів бакалаврської роботи належить:

- 1) титульний аркуш;
- 2) завдання на кваліфікаційну роботу;
- 3) анотація (українською та англійською мовами);
- 4) зміст;
- 5) перелік основних позначень і скорочень символів (не обов'язково);
- 6) вступ;
- 7) основні розділи;
- 8) висновки;
- 9) перелік використаних джерел;
- 10) додатки (за потреби).

Кожен з цих елементів, а також розділи основної частини та додатки необхідно подавати з нової сторінки.

Вступ рекомендовано подавати за наступною структурою:

- актуальність роботи;
- мета і задачі дослідження;
- об'єкт дослідження;
- предмет дослідження;
- методи дослідження;
- практичне значення одержаних результатів;
- апробація результатів роботи (за наявності).

Однак, незважаючи на різноманітність тематики кваліфікаційних робіт, структура їх основних розділів повинна бути сформована в трьох розділах, в яких необхідно висвітлити такі аспекти:

Розділ 1. Даний розділ може включати огляд наявних досліджень за обраною тематикою, рекомендовано звернути увагу на ті питання, які залишаються на даний час невирішеними. Під час аналізу доцільно проаналізувати не менше 15-20 різних літературних джерел з метою отримання достатньої кількості інформації чи достатнього набору даних для подальших досліджень. В розділі доцільно надати короткий аналіз існуючих підходів, методик, технічних рішень, які стосуються обраної проблематики. Завершувати розділ рекомендується постановкою задачі подальшого дослідження, якому будуть присвячені наступні розділи роботи.

Розділ 2. Даний розділ присвячується детальному опису та аналізу обраного об'єкту дослідження. В розділі також повинно бути запропоноване певне рішення поставленого завдання, що обов'язково повинно мати практичне застосування та може виражатись, для прикладу, в розробленні чи удосконаленні методики, окремого технічного рішення, отриманні результатів моделювання і т. ін.

Розділ 3. Даний розділ повинен бути в цілому пов'язаний з основами спеціальності «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка» («Інформаційно-вимірвальні технології») та мати унікальність в частині застосування його для галузі відновлюваної енергетики. Для прикладу, в розділі можуть бути наявні опрацювання результатів різного роду вимірювань; оцінювання точності вимірювань, методик, засобів вимірвальної техніки чи інформаційно-вимірвальних систем, які використовуються для отримання результату дослідження і т. ін.

Всі розділи повинні бути взаємопов'язані між собою. У кінці кожного розділу доцільно подавати короткі висновки.

Складовою частиною кваліфікаційної роботи є презентація.

## **4 ВКАЗІВКИ ДО ОФОРМЛЕННЯ І ЗМІСТУ ОСНОВНИХ РОЗДІЛІВ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

### **4.1 Титульний аркуш**

Титульний аркуш студент повинен оформляти разом із керівником роботи на бланку (формату А4), виконаному друкарським способом і заповнювати креслярським шрифтом або за допомогою принтера ПЕОМ.

Бланк Титульного аркушу наведено в додатку А.

### **4.2 Завдання на кваліфікаційну роботу**

Завдання на кваліфікаційну роботу оформляє студент разом із керівником роботи на бланку, виконаному друкарським способом. Заповнений бланк завдання, підписаний керівником і студентом, є підставою для виконання кваліфікаційної роботи. У завданні вказуються дати видачі завдання та закінчення роботи. Завдання на кваліфікаційну роботу затверджує завідувач кафедрою.

Бланк «Завдання на кваліфікаційну роботу» наведено в додатку Б.

### **4.3 Реферат**

Для ознайомлення зі змістом та результатами роботи здобувач вищої освіти подає державною та англійською мовами анотацію або реферат – узагальнений короткий виклад її основного змісту. У анотації (рефераті) необхідно стисло представити основні результати дослідження із зазначенням, за наявності, новизни та практичного значення.

Наприкінці анотації (реферату) зазначають ключові слова відповідною мовою. Сукупність ключових слів має відповідати основному змісту бакалаврської роботи, відобразити тематику дослідження і забезпечувати тематичний пошук роботи. Кількість ключових слів становить від п'яти до п'ятнадцяти. Ключові слова подають у називному відмінку, друкують у рядок через кому.

Реферат чи анотацію належить подавати обсягом до однієї сторінки формату А 4 та розміщувати в ПЗ після завдання на роботу.

### **4.4 Зміст**

Зміст бакалаврської роботи визначається завданням на її виконання. Зміст має містити назви всіх структурних елементів, заголовки та підзаголовки (за їхньої наявності), а також додатки із зазначенням нумерації та номери їхніх початкових сторінок. Слово «Зміст» розміщують посередині сторінки великими літерами.

Зміст ПЗ оформляють на окремих аркушах і розміщують після реферату.

Зміст включають у загальну кількість аркушів ПЗ і його перша сторінка нумерується четвертим аркушем ПЗ.

#### **4.5 Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів**

Перелік умовних позначень, символів, одиниць вимірювання, скорочень подають за необхідності у вигляді окремого списку. Додатково їхнє пояснення наводять у тексті при першому згадуванні. Скорочення, символи, позначення, що повторюються не більше ніж два рази, до переліку не вносять.

Перелік повинен бути поданий у ПЗ на окремому аркуші і розміщуватись після змісту. Перелік повинен розташовуватись у вигляді стовпчика, в якому ліворуч в алфавітному порядку наводять скорочення, символи, одиниці і терміни, праворуч – їх детальне розшифрування (пояснення).

#### **4.6 Вступ**

У вступі, обсягом, як правило, до 3 сторінок, подають загальну характеристику роботи, а саме:

- актуальність теми;
- мету і завдання дослідження відповідно до предмета та об'єкта дослідження;
- методи дослідження (перелічують використані методи дослідження та відзначають, що саме досліджено за допомогою кожного методу; обґрунтовують вибір методів, що забезпечують достовірність отриманих результатів та висновків);
- практичне значення отриманих результатів (надають відомості про використання результатів досліджень або рекомендації щодо їхнього практичного використання);
- апробація результатів дослідження (за наявності).

Актуальність теми є необхідною складовою частиною вступу. Не слід бути багатослівним. Починати здалеку немає необхідності. Достатньо в межах двох-трьох абзаців описати найважливіше, що виявляє актуальність теми.

В роботі має бути сформульовано від трьох до шести завдань, що відповідають загальній меті дослідження. При формуванні мети і завдань слід відмовитися від зворотів «Дослідження...», «Вивчення...», «Аналізи...», а застосовувати фрази «З'ясування...», «Визначення...», «Встановлення...» тощо.

Об'єкт дослідження – процес або явище, що породжує проблемну ситуацію й обране для вивчення.

Предмет дослідження міститься в межах об'єкта і розкриває його сутнісні характеристики, специфічні умови розвитку.

Доцільно пам'ятати, що об'єкт це загальне, а предмет – часткове.

Формулювання предмету та об'єкту дослідження у студента не має викликати особливих труднощів, оскільки саме він зумовив тему кваліфікаційної роботи, яка зазначена на титульній сторінці і її назву.

подається перелік методів і принципів, використаних для вирішених в роботі завдань. Методи перераховують коротко і конкретно у відповідності до того, що саме досліджувалося тим чи іншим методом.

подаються відомості про практичне застосування отриманих результатів або рекомендації з їх використання.

вказуються (за наявності) відомості про міжнародні, всеукраїнські чи регіональні конференції, на яких оприлюднено результати дослідження, статті у наукових журналах, збірниках наукових праць, матеріалах і тезах конференцій, авторських свідоцтвах, патентах, в яких розкриваються результати роботи.

вступ є важливою частиною роботи бо не тільки орієнтує на подальше розкриття теми, а й містить усю необхідну характеристику дослідження.

#### **4.7 Вказівки до виконання основної частини кваліфікаційної роботи**

Основна частина кваліфікаційної роботи складається з розділів, підрозділів чи пунктів. Кожен новий розділ починається з нової сторінки. Підрозділ чи пункт друкуються послідовно. Основному тексту кожного розділу може передувати передмова у якій коротко описується обраний напрямок дослідження і обґрунтовуються застосовані методи. У кінці кожного розділу формулюють висновки із стислим викладенням наведених у розділі практичних результатів дослідження.

Основна частина має такі структурні елементи:

- аналіз літературних джерел та постановка завдання досліджень;
- розроблення методики досліджень та алгоритмів розрахунків;
- результати теоретичних та експериментальних досліджень;
- висновки та рекомендації.

Основна частина бакалаврської роботи може містити науково-дослідну та/або технологічну (проектно-конструкторську) складові, співвідношення обсягів між якими рекомендується як мінімум 1:4 і залежить від теми роботи.

У технологічній частині на основі отриманих у науково-дослідній частині результатів розв'язують інженерні задачі: розробляють та удосконалюють технологічні схеми процесів; розробляють нову або удосконалюють існуючу конструкцію виробу; проводять інженерні розрахунки для підтвердження працездатності виробу (обладнання); розробляють правила монтажу, випробування й експлуатації виробу, а також – заходи щодо охорони праці та довкілля; проводять економічні розрахунки; розробляють новий або удосконалюють існуючий програмний/інформаційний продукт тощо.

Наведене в попередньому розділі структурування основної частини є типовим, але не є догмою та може бути змінене в процесі консультування здобувача з науковим керівником.

## **4.8 Висновки**

У висновках викладають найбільш важливі наукові та/або практичні результати роботи, зазначають наукові або виробничі проблеми, для розв'язання яких можуть бути застосовані результати дослідження, а також можливі напрями продовження досліджень за тематикою роботи.

За наявності практичного значення отриманих результатів надають відомості про використання результатів досліджень або рекомендації щодо їхнього використання. У разі, якщо результати досліджень впроваджено, відомості подають у додатках із зазначенням найменувань організацій, в яких здійснено впровадження. У цьому випадку додатки можуть містити копії відповідних документів.

## **4.9 Перелік посилань на джерела**

Перелік джерел, на які є посилання в ПЗ, наводять у кінці тексту пояснювальної записки на окремому аркуші. При цьому у відповідних місцях ПЗ мають бути посилання на джерела інформації.

Бібліографічні описи в переліку посилань подають у порядку, за яким вони вперше згадуються в тексті. Порядкові номери описів у переліку джерел інформації повинні відповідати номерам посилань у тексті ПЗ.

Перелік посилань здобувач формує, дотримуючись вимог чинних Національних стандартів України (ДСТУ 8302:2015 або міжнародного АРА – за вибором).

В якості таких джерел можуть бути використані навчальні посібники, монографії, підручники, нормативно-технічні документи, авторські свідоцтва, патенти, звіти науково-дослідних робіт, методичні вказівки, промислові каталоги, дисертації, наукові статті із н/т журналів тощо.

## **4.10 Додатки**

До додатків можна вносити допоміжний матеріал, необхідний для повноти сприйняття роботи: проміжні формули і розрахунки; таблиці допоміжних цифрових даних; протоколи та акти випробувань, впровадження; конструкторські документи (технічні завдання, інструкції, методики випробування); розрахунки економічної ефективності розробки; опис алгоритмів, що не є основними результатами роботи; описи і тексти комп'ютерних програм розв'язання задач за допомогою електронно-обчислювальних засобів, розроблені у процесі виконання роботи; ілюстрації допоміжного характеру тощо.

У додатки включають матеріали, приводити які в тексті ПЗ немає доцільності, або вони є доволі громіздкими.

#### **4.11 Бібліографічна довідка**

Бібліографічна довідка подається у ПЗ після додатків на окремому аркуші. Бібліографічна довідка повинна включати:

- назву теми проекту;
- обсяг ПЗ в аркушах;
- перелік креслень графічної частини.

У кінці бібліографічної довідки необхідно проставити дату закінчення виконання роботи і підпис студента.

Приклад виконання бібліографічної довідки наведено у додатку В.

#### **4.12 Використання засобів обчислювальної техніки при виконанні кваліфікаційної роботи**

Всі розрахунки необхідно здійснювати з використанням персональних комп'ютерів, а також наявного або індивідуально розробленого програмного забезпечення. При цьому слід використовувати середовище Windows, відповідні текстові і графічні редактори, пакет прикладного забезпечення Excel, MathCad, спеціалізовані програми для складання енергобалансів та ін.

Всі індивідуально розроблені програми, а також результати розрахунків обов'язково повинні бути роздрукованими за допомогою засобів обчислювальної техніки і наведені в додатках.

## 5 ВКАЗІВКИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

### 5.1 Текстова частина

Оформлення бакалаврської роботи має відповідати вимогам чинного Державного стандарту України для оформлення звітів у сфері науки і техніки ДСТУ 3008-2015. Проектно-конструкторські складові бакалаврської роботи оформляють згідно з вимогами Єдиної системи конструкторської документації.

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи оформляється за допомогою принтера ПЕОМ на аркушах паперу формату А4. Оформлення також може бути рукописне (чорним або фіолетовим чорнилом, чи відповідного кольору пастою кулькової ручки).

Пояснювальна записка виконується українською мовою без стилістичних, орфографічних і синтаксичних помилок.

Віддаль між рядками тексту повинна становити (8...10) мм (27...32 рядки на сторінці). Кожен рядок в рукописному варіанті повинен містити (40...45) знаків при висоті літер 4...5 мм. Шрифт – Time New Roman Cyr, розмір – 14, інтервал – 1,5. Береги: верхній – 1,5 см, нижній – 1,5 см, лівий – 2,5 см, правий – 1,5 см.

Пояснювальна записка друкується з одного боку аркуша білого паперу. Кваліфікаційну роботу зшивають.

Всі сторінки роботи повинні бути пронумеровані арабськими цифрами без знака № в правому верхньому куті. Першою сторінкою кваліфікаційної роботи є титульний лист, який включають до загальної нумерації сторінок. На ньому номер сторінки не ставлять.

Розділи роботи можуть поділятися на підрозділи (нумерація складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, відокремлених крапкою), пункти (нумерація – з номера розділу, порядкового номера підрозділу і порядкового номера пункту, відокремлених крапкою), підпункти (нумерація – з номера розділу, порядкового номера підрозділу, порядкового номера пункту і порядкового номера підпункту, відокремлених крапкою). Розділи, підрозділи, пункти і підпункти нумерують арабськими цифрами.

Назви кожного розділу виконуються великими літерами, а назви підрозділів починаються з великої літери. Кожний розділ повинен починатися з нової сторінки і мати порядковий номер, який вказується арабськими цифрами без крапки перед назвою розділу.

Вступ, висновки, перелік літературних джерел не нумеруються. В заголовках розділів і підрозділів переноси в словах не допускаються і крапок в кінці заголовків не ставлять.

Після заголовків розділів і підрозділів перед початком викладення їх тексту залишають інтервал, рівний двом рядкам тексту. Такий же інтервал залишають в кінці тексту перед назвою наступного розділу.

Виділяти назви розділів і підрозділів іншим кольором або підкреслювати не дозволяється.

Назви розділів розташовують симетрично до тексту, а назви підрозділів і пунктів всередині них пишуть з абзацного відступу.

Текст сторінки не повинен закінчуватися назвою наступного підрозділу.

## **5.2 Рисунки (ілюстрації)**

Зміст рисунків та ілюстрацій має доповнювати текст роботи, поглиблювати розкриття суті явища, наочно ілюструвати думки автора, і тому в тексті на кожному з них повинно бути посилання з коментарем.

Рисунки (ілюстрації, схеми, графіки тощо) слід подавати в роботі безпосередньо після тексту, де їх згадано вперше, або на наступній сторінці. Якщо вони містяться на окремих сторінках роботи, їх включають до загальної нумерації сторінок.

Рисунки виконуються за допомогою принтера, або чорною тушшю, або чорною кульковою ручкою на окремих аркушах білого паперу і вкладаються в текст пояснювальної записки у вигляді наступної сторінки після першого посилання на цей рисунок.

Ілюстрації повинні мати назву, яку розміщують під ілюстрацією. За необхідності під ілюстрацією, але вище її назви розміщують пояснювальні дані (підрисунковий текст).

Ілюстрація позначається словом «Рисунок...», яке разом з назвою ілюстрації розміщують нижче пояснювальних даних, наприклад: Рисунок 2.1 – Термограми.

Ілюстрації слід нумерувати арабськими цифрами наскрізною порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком ілюстрацій, наведених у додатках.

Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, відокремлених крапкою, наприклад, рис. 3.2 – другий рисунок третього розділу. У випадку необхідності подання пояснення номерів позицій на рисунку, вони виконуються під рисунком, а його номер і назва проставляється нижче. На одній сторінці можна виконувати не більше двох рисунків, розміщених по вертикалі, кожен з яких повинен мати свій номер і назву.

Графіки, діаграми, номограми виконуються і позначаються аналогічно рисункам. При цьому обов'язковим є нанесення координатної сітки або виконання рисунків на міліметровому папері.

## **5.3 Формули (рівняння)**

Формули та рівняння виконують у редакторі формул та розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині сторінки.

Формули, за винятком таких, які є в додатках, повинні нумеруватися в межах розділу арабськими цифрами, які записують на рівні середини висоти формули праворуч у круглих дужках на віддалі 10...15 мм від краю рамки. Номер формули складається з номеру розділу і порядкового номера формули,

відокремлених крапкою. Наприклад, (2.3) – це нумерація третьої формули другого розділу.

Посилання у тексті на порядкові номери формул подають у дужках, наприклад: ...у формулі (3.1) або ... у формулах (4.2)...(4.6).

Формули додатків повинні нумеруватися окремою нумерацією арабськими цифрами у межах кожного додатка. Номер формули в додатку складається з букви, якою нумерується додаток і арабської цифри, розділених крапкою, наприклад: ... у формулі (B.1) ...

У формулі як символи фізичних величин слід застосовувати позначення, що встановлені відповідними стандартами. Умовні позначення фізичних величин (наприклад:  $t$ ,  $U$ ,  $\rho$  і т.п.) виконуються в редакторі формул або курсивом.

Пояснення символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули, повинні бути приведені безпосередньо під формулою, якщо вони раніше не пояснені у тексті ПЗ.

Пояснення кожного символу потрібно давати з нового рядка в тій послідовності, в якій символи приведені у формулі. Перший рядок пояснення повинен починатися словом «де» без абзацного відступу .

**Приклад:** Простий період окупності  $T_{ок}$  енергоефективних заходів обчислюється за формулою:

$$T_{ок} = \frac{E}{Z}, \quad (4.1)$$

де  $E$  – економія, отримана від реалізації енергоефективних заходів, грн.,  $Z$  – затрати на реалізацію енергоефективних заходів, грн.

При повторному використанні формули в наступному тексті розшифрування символів не робиться.

Формули, що подаються одна за одною і не розділені текстом, відділяються комою. Переносити формули на наступний рядок дозволяється тільки на знаках виконуваних операцій, повторюючи знак операції на початку наступного рядка. У разі перенесення формули на знаку операції множення застосовують знак « $\times$ ». У формулах з чисельником і знаменником риска дроби повинна бути тільки горизонтальною.

У тих випадках, коли розрахунок виконується за формулою або рівнянням, які не вимагають перетворень, потрібно попередньо обчислити або вибрати з літературних джерел чи нормативних документів значення всіх величин, які входять у праву частину формули (рівняння). Потім підставляють значення відомих величин у формулу, не порушуючи структури, і записують кінцевий результат.

У формулу (рівняння) слід підставляти значення величин без одиниць. Проміжні обчислення не приводять.

Точність обчислення визначається точністю значень величин, які входять у формули і рівняння, а також призначенням обчислень і повинна бути при

необхідності погоджена з керівником роботи. У більшості технічних розрахунків достатньо сотих часток цілої величини.

Якщо ряд розрахунків виконуються за однією формулою для кількох значень величин, що в неї входять, то в тексті ПЗ вказують: «Результати розрахунків за формулою...(дається її номер) приведені в таблиці...(додається номер таблиці)».

## 5.4 Посилання на джерела

У разі використання наукових результатів, ідей, публікацій та інших матеріалів інших авторів у тексті роботи обов'язково мають бути посилання на публікації цих авторів. Фрагменти оприлюднених (опублікованих) текстів інших авторів (цитати) можна вносити до роботи виключно із посиланням на джерело (крім фрагментів, які не несуть самостійного змістового навантаження).

Посилання в тексті кваліфікаційної роботи на джерела інформації слід зазначати порядковим номером посилань, виділеним двома квадратними дужками, наприклад: «... у працях [1–6] ».

При посиланні на текст ПЗ зазначають номери розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів, переліків, графічного матеріалу, формул (рівнянь), таблиць, додатків (у тому числі їх розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів, таблиць), а також граф і рядків таблиць записки та позиції складових частин виробу на рисунку.

При посиланні слід писати: ... відповідно до формули (2.1), ...згідно з 2.1, ...за 3.1.2, ...у відповідності з 1.2.2, перелік 6, ...у відповідності з рисунком А.1, ...за формулою (2.1), —... відповідно до даних таблиці 1.1, (таблиця 1.1), ...у відповідності з додатком А, (додаток Г) і т.ін.

При посиланнях на структурну частину тексту, що має нумерацію з цифр, які не відокремлені крапкою, слід зазначати назву цієї частини повністю, наприклад, ...у відповідності з розділом 1, ...за пунктом 3, а при нумерації структурних частин тексту з цифр, які відокремлені крапкою, назву структурної частини не зазначають, наприклад, ...за 2.6, ...у відповідності з 2.2.

Якщо у тексті ПЗ потрібно зробити посилання на вимоги стандарту, то роблять посилання на відповідний стандарт із зазначенням його позначення без двох останніх цифр року затвердження. Повне позначення стандарту і його назви подають у списку джерел.

## 5.5 Таблиці

Таблиці застосовуються для кращої наочності і зручності порівняння показників. Таблицю слід розташовувати безпосередньо по тексту записки після слів, у яких вона згадується вперше, або на наступній сторінці.

На всі таблиці мають бути посилання у тексті записки. При посиланні на таблицю необхідно вказувати слово Таблиця з зазначенням її номера.

Таблиці нумерують послідовно (за винятком тих, що розміщені в додатках) у межах розділу. У лівому верхньому куті розміщують напис «Таблиця» із зазначенням її номера, який складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, між якими ставиться крапка: наприклад, «Таблиця 2.3» (третя таблиця другого розділу); далі через тире розміщується назва таблиці, наприклад, «Таблиця 2.3 – Результати вимірювання температури повітря». Назву не підкреслюють.

У разі перенесення таблиці на іншу сторінку над подальшими частинами пишеться: наприклад, «Продовження табл. 2.3».

Якщо в розділі кваліфікаційної роботи одна таблиця, її нумерують за загальними правилами.

Заголовки граф починаються з великих літер, підзаголовки – з малих, якщо складають одне речення із заголовком, і з великих – якщо вони є самостійними.

У таблицях слід обов'язково зазначати одиницю виміру. Якщо всі одиниці виміру є однакові для всіх показників таблиці, вони наводяться у заголовку. Одиниці виміру мають наводитися відповідно до стандартів. Числові величини у таблиці повинні мати однакову кількість десяткових знаків. Заголовки колонок таблиць починаються з великої літери.

Таблиці кожного додатку позначають окремою нумерацією арабськими цифрами, з додаванням перед цифрою позначення додатку, наприклад, таблиця А.1.

## **5.6 Перелік рекомендованих джерел**

Перелік використаних літературних джерел починається з нового аркуша із зазначенням зверху посередині сторінки слів ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ НА ДЖЕРЕЛА і вказується на мові оригіналу (українська, російська, англійська і т. д.).

Послідовність написання джерел здійснюється по мірі посилання на них у тексті ПЗ, а форма бібліографічного опису повинна відповідати чинним стандартам.

## **5.7 Додатки**

Додатки формують як продовження ПЗ. Кожний такий додаток повинен починатись з нової сторінки. Додатки слід оформлювати після використаної літератури і розміщувати в послідовності посилань у тексті кваліфікаційної роботи.

Додаток повинен мати заголовок, надрукований з великої літери симетрично до тексту сторінки. Посередині рядка над заголовком з великої літери друкується слово «Додаток» і поряд – велика літера, що позначає додаток. Додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Є, І, Ї, Й, О, Ч, Ъ, наприклад, додаток А, додаток Б і т. д. Єдиний додаток позначається як додаток А.

Текст кожного додатка за необхідності може бути поділений на розділи й підрозділи, які нумерують у межах кожного додатка. У цьому разі перед кожним номером ставлять позначення додатка (літеру) і крапку, наприклад: «А.2» – другий розділ додатка А; «В.3.1» – перший підрозділ третього розділу додатка В.

У додатки обов'язково виносять рисунки і схеми, виконані на аркушах формату більшого від А4, а також громіздкі програми і значні за об'ємом лістинги обчислень на ПЕОМ. На додатках основний напис і рамки не виконуються.

Кількість додатків не обмежується і у загальний об'єм розрахунково-пояснювальної записки не входить.

## **5.8 Графічна частина**

Перелік графічного матеріалу визначається керівником бакалаврської роботи. При виконанні графічної частини слід дотримуватися таких рекомендацій. Усі креслення, а також специфікації, переліки елементів, різноманітні відомості, схеми, які пояснюють фізичні процеси або принцип дії приладів, математичні і метрологічні моделі, таблиці, графіки і т.п. виконуються на аркушах А4. Зображення повинні бути наочними і займати весь аркуш вибраного формату.

При розробці принципів електричних схем, крім безпосередньо електричної схеми, на кресленні подається умовне позначення електричної схеми з'єднувача. До схеми додається, згідно з ГОСТ 2.702, перелік елементів, які входять до неї, і котрий виконується безпосередньо на аркуші креслення або на окремих аркушах.

При розробці функціональних електричних схем подається блок-схема спроектованого пристрою з нанесеними на них характеристиками електричних сигналів на виході окремих блоків. На полі аркуша креслення над основним написом обов'язково подається експлікація у відповідності з ГОСТ 2.702.

На усіх кресленнях подається основний напис. Шифрування кожного креслення таке: перша пара нулів на складальних кресленнях замінюється порядковим номером складальної одиниці, а останні три нулі замінюються порядковим номером деталі. У кінці проставляється код документа СК, який означає складальне креслення. Для креслень деталей код не вказується. Присвоєні складальним кресленням і деталям шифри обов'язково вказуються у графі позначення специфікацій.

При виконанні структурних, функціональних, принципів схем, які стосуються цілої ІВС, після двох останніх цифр залікової книжки проставляється через крапку три пари нулів, після чого подається буквенно-цифрова конкретизація (код) зображеної схеми. Перша буква відповідає: Е – електричній схемі; Г – гідравлічній; К – кінематичній; С – комбінованій, а цифра після неї означає: 1 – схема структурна; 2 – функціональна; 3 – принципова; 4 – монтажна. У позначенні такої ж схеми конкретного блоку

замість пар нулів здійснюється цифрова конкретизація блоку аналогічно з позначеннями на складальних кресленнях.

Позначення плакатів або креслень, що стосуються метрологічного забезпечення, алгоритмів програм, математичних моделей, економіки здійснюється шляхом присвоєння їм порядкового номера замість трьох нулів після двох останніх цифр залікової книжки і двох пар нулів.

Специфікації і переліки елементів до принципів електричних схем, які входять у комплект до креслень виконуються на окремих аркушах формату А4, підшиваються до пояснювальної записки після додатків.

## **5.9 Загальне оформлення**

Пояснювальна записка повинна мати цупку палітурку. На обкладинку наклеюється етикетка з білого паперу розміром 120x80 мм, на якій вказується назва документа (КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА), група, прізвище, ім'я студента, рік виконання.

Решта вимог по оформленню бакалаврської роботи у повній мірі викладені у чинних нормативно-технічних документах.

## 6 МЕТОДИКА ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Якість виконання та успішність захисту кваліфікаційної роботи оцінюються за наступною схемою:

- зміст роботи – 30 балів,
- оформлення роботи – 10 балів,
- захист роботи – 60 балів.

Кожний блок оцінюється окремо і підсумовується для виведення підсумкової оцінки. Критерії оцінювання кожного окремого блоку наступні:

### 1. Загальні вимоги до тексту роботи:

- наявність та правильність формування мети і завдання роботи, актуальності теми, об'єкта і предмета дослідження, методів дослідження, практичної цінності роботи, побудови висновків – 4 бали;
- відповідність змісту роботи вибраній тематиці, а також повнота вирішення поставленого завдання – 2 бали;
- опрацювання літературних джерел – 2 бали;
- правильність оформлення кваліфікаційної роботи – 2 бали.

### 2. Вимоги до змісту кваліфікаційної роботи:

- заглибленість у вирішення поставленої задачі дослідження, наявність посилань на літературні джерела, відсоток самостійних висновків та рекомендацій – 5 балів;
- якість проведеного аналізу, інформативних джерел з використанням відповідних методів дослідження, переконливість висновків, виявлення невирішених проблем досліджуваної тематики – 10 балів;
- переконливість висновків і рекомендацій, логічний зв'язок розділів роботи, правильність проектування та вимірювань, застосування сучасних засобів виміральної техніки, знання нормативних документів – 10 балів;
- аналізування зарубіжних публікацій, застосування досвіду – 5 балів.

### 3. Захист кваліфікаційної роботи:

- володіння матеріалом доповіді, логічність та послідовність доповіді, посилання на презентаційні матеріали – 15 балів;
- уміння послідовно й чітко викласти сутність і результати власного дослідження з висвітленням основних положень, що вносяться на захист, обґрунтування потреби подальших досліджень чи досвід отримання негативних результатів у процесі дослідження тематики – 15 балів;
- чіткість і ґрунтовність відповідей на запитання членів ЕК, на зауваження рецензента, здатність аргументовано захищати свої результати дослідження – 20 балів;
- якість презентаційного матеріалу для захисту кваліфікаційної роботи – 10 балів.

Загальна підсумкова оцінка при захисті кваліфікаційної роботи складається з суми балів, отриманих за якість виконання кваліфікаційної роботи та кількості балів, отриманих при захисті.

До протоколу захисту в ЕК заносяться сумарні результати в балах за 100-бальною шкалою з наступним переведенням балів до національної шкали та шкали ECTS:

*Шкала оцінювання: національна та ECTS*

Національна	Університетська (в балах)	ECTS	Визначення ECTS
<b>Відмінно</b>	90-100	A	<b>Відмінно</b> – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок
<b>Добре</b>	82-89	B	<b>Дуже добре</b> – вище середнього рівня з кількома помилками
	75-81	C	<b>Добре</b> – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок
<b>Задовільно</b>	67-74	D	<b>Задовільно-</b> непогано, але зі значною кількістю недоліків
	60-66	E	<b>Достатньо</b> – виконання задовольняє мінімальні критерії
<b>Незадовільно</b>	35-59	FX	<b>Незадовільно</b> – потрібно попрацювати перед тим, як отримати залік або скласти іспит
	0-34	F	<b>Незадовільно</b> – необхідна серйозна подальша робота

## 7 ДОТРИМАННЯ АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ

Здобувачі освіти при виконанні кваліфікаційної роботи повинні дотримуватись принципів академічної доброчесності у відповідності до «Положення про академічну доброчесність працівників та здобувачів вищої освіти Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу» (<https://cutt.ly/owwS5I54>).

Здобувач освіти несе відповідальність виявлені факти фабрикування чи фальшування результатів роботи у відповідності до чинного положення. Рішення про присудження ступеня вищої освіти та присвоєння відповідної кваліфікації Університет скасовує у порядку, встановленому Кабінетом Міністрів України, у випадку виявлення фактів порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності, зокрема наявності у кваліфікаційній роботі академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації.

## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ І РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України «Про вищу освіту». URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18/>.
2. Стандарт вищої освіти першого (бакалаврського) рівня, галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування» за спеціальністю 152 «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка». Затверджено та введено в дію Наказом Міністерства освіти і науки України від 19.11.2018 р. № 1263. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/12/21/152-Metrolohiya.ta.inf-vym.tekhn.bakalavr-10.12.pdf>.
3. Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1314-18#Text>.
4. Про енергетичну ефективність: Закон України від 13.11.2021 № 1818-IX Відомості Верховної Ради України. 2022, № 2. 8 с.
5. ДСТУ 3008:2015 Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. [Чинний від 2017-07-01]. К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 26 с.
6. ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. [Чинний від 2016-07-01]. К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 16 с.
7. ДСТУ ГОСТ 2.001:2006 Єдина система конструкторської документації. Загальні положення. [Чинний з 2007–01–01]. К.: Держспоживстандарт України, 2006. 11 с.
8. Науково-технічна бібліотека ІФНТУНГ. URL: <https://library.nung.edu.ua/>.
9. Електронний каталог Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>.
10. Нормативно-правова база України.

**ДОДАТОК А**  
**Форма титульного аркуша кваліфікаційної роботи**

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Інститут \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові)

УДК \_\_\_\_\_  
(індекс)

**БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА**

\_\_\_\_\_  
(назва роботи)

Інженерія відновлюваної енергетики

\_\_\_\_\_  
(назва освітньої програми)

152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»

\_\_\_\_\_  
(шифр і назва спеціальності)

**Робота містить результати власних досліджень, використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело:**

Здобувач освітнього ступеня \_\_\_\_\_  
(підпис, ініціали та прізвище здобувача)

Науковий керівник \_\_\_\_\_  
(підпис, прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання керівника)

Допущено до захисту  
Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_  
(посада) (підпис) (дата) (ініціали та прізвище)

**Івано-Франківськ – рік**

**ДОДАТОК Б**  
**Форма аркуша завдання до кваліфікаційної роботи**

**Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу**

(повне найменування закладу вищої освіти)

Інститут \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

Освітній рівень *бакалавр*

Спеціальність *152 «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка»*

Освітня програма *Інженерія відновлюваної енергетики*

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Завідувач кафедри**

\_\_\_\_\_

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

**З А В Д А Н Н Я**  
**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТОВІ**

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи \_\_\_\_\_

керівник роботи \_\_\_\_\_,

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ІФНТУНГ від “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року № \_\_\_\_\_

2. Строк подання студентом роботи \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до роботи \_\_\_\_\_

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)



**ДОДАТОК В**  
**Бібліографічна довідка**

Тема кваліфікаційної роботи: \_\_\_\_\_.

Обсяг пояснювальної записки \_\_\_\_ аркушів.

Перелік креслень графічної частини (за наявності) (\_\_\_\_ аркушів):

Аркуш 1. Шифр – Назва (формат \_\_\_\_);

Аркуш 2. Шифр – Назва (формат \_\_\_\_);

Аркуш 3. Шифр – Назва (формат \_\_\_\_)

.....

\_\_\_\_\_ р. \_\_\_\_\_  
(дата) (підпис) (П.І.П.)

## ДОДАТОК Г

### Перелік рекомендованих тем

1. Інформаційно-вимірювальна система моніторингу параметрів роботи геліотермальної установки для потреб гарячого водопостачання.
2. Прилад вимірювання величини енергії сонячного випромінювання для потреб фотоелектричної станції.
3. Дослідження швидкості вітру для підбору основного обладнання ВЕС.
4. Вплив метрологічних характеристик вимірювального обладнання на точність вимірювань ефективності сонячних батарей.
5. Оцінка та порівняння точності вимірювань енергії, отриманої від вітрових турбін, за допомогою різних типів анемометрів.
6. Розробка методів вимірювання та аналізу ефективності гідроелектростанцій за допомогою метрологічного обладнання.
7. Вдосконалення метрологічного забезпечення систем зберігання енергії на прикладі акумуляторів для сонячних електростанцій.
8. Аналіз впливу експлуатаційних умов на точність вимірювальних приладів, використовуваних у сонячній енергетиці.
9. Дослідження метрологічних аспектів вимірювання теплових параметрів для оптимізації сонячних колекторів.
10. Розробка методів калібрування датчиків та вимірювальних пристроїв для моніторингу виробництва енергії від відновлюваних джерел.
11. Стандартизація методів вимірювання потужності та енергії, виробленої сонячними електростанціями різного типу.
12. Метрологічне забезпечення вимірювань параметрів природного світла для потреб навчальних приміщень.
13. Розробка системи метрологічного контролю якості виготовлення сонячних панелей та іншого обладнання для відновлюваної енергетики.
14. Вивчення впливу технологічних параметрів виробництва на метрологічні характеристики біопаливних електростанцій.
15. Аналіз метрологічних проблем у вимірюванні вібраційних параметрів вітрогенераторів та їх вплив на роботу та ефективність.
16. Розробка методів метрологічного контролю енергоефективності будівель та споруд з використанням відновлюваних джерел енергії.
17. Інформаційно-вимірювальна система моніторингу роботи відновлюваних джерел енергії.
18. Оцінювання точності прогнозування виробітку енергії з відновлюваних джерел енергії.
19. Розроблення нормативної документації щодо експлуатації відновлюваних джерел енергії в умовах підприємств та організацій.
20. Верифікація реалізованих проєктів з використання відновлюваних джерел енергії.